

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-034003

(43)Date of publication of application : 05.02.1990

(51)Int.Cl.

H01P 7/10
H01P 11/00

(21)Application number : 63-184052

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1988

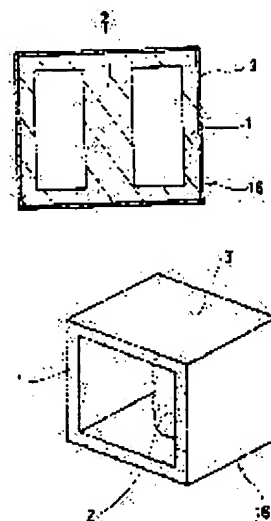
(72)Inventor : ISHIKAWA YOHEI
HIRATSUKA TOSHIRO
ABE HIROTSUGU
TAKAGAKI TAKASHI
YAMASHITA SADA0

(54) DIELECTRIC RESONATOR AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a resonator whose joined part is made stable with high reliability without a problem of peeling or defective joining by forming integrally and end face of an internal dielectric and an inner wall face of a cavity case not via a binder.

CONSTITUTION: The cavity case 1 and the internal dielectric substance 2 are formed integrally by a high dielectric constant ceramic member such as titanium oxide, both the upper and lower end face of the dielectric substance 2 and the inner wall face are also formed as a rigid body without the intervention of any binder or formed integrally before sintering and bonded continuously and homogeneously from the dielectric substance 2 to the case 1. Furthermore, silver paste is baked onto the outer wall face of the case 1 to form the conductive film 3. In the dielectric resonator 16 constituted in this way, the displacement current flowing to the dielectric substance 2 is converted into a real current between the dielectric substance 2 and the conductor film 3, the resulting current flows to the conductor film 3 and the specific electromagnetic oscillation in the TM010 is confined in the case 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-34003

⑬ Int. Cl.⁸

H 01 P 7/10
11/00

識別記号

庁内整理番号

J

7741-5J
7741-5J

⑭ 公開 平成2年(1990)2月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 誘電体共振器及びその製造方法

⑯ 特 願 昭63-184052

⑰ 出 願 昭63(1988)7月23日

⑱ 発 明 者 石 川 容 平 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑲ 発 明 者 平 塚 敏 朗 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑲ 発 明 者 阿 部 博 次 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑲ 発 明 者 高 垣 尚 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 中野 雅房

最終頁に続く

① 発 明 者 石 川 容 平

1. 発明の名称

誘電体共振器及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 筒状をしたセラミック製のキャビティケース内に柱状の内部誘電体を配置し、この内部誘電体の両端面をキャビティケースの内壁面に接合させた誘電体共振器において、キャビティケースと内部誘電体とをセラミック材料によって形成し、内部誘電体の上端面及び下端面とキャビティケースの内壁面とをバインディングを用いることなく一体に成形し、キャビティケースの表面に実電流を流すための導電膜を形成したことを特徴とする誘電体共振器。

(2) 筒状をしたキャビティケースとキャビティケース内に配置された柱状の内部誘電体とをセラミック材料の射出成形や圧縮成形等の一体成形法によって同時成形し、この時内部誘電体の上下両端面とキャビティケースの内壁面とを一体成形によって接合させ、この後一体成形されたセラミッ

クのグリーンボディを焼成すると共にキャビティケースの表面に導電膜を形成することを特徴とする誘電体共振器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高周波用セラミック誘電体製のキャビティケース内に柱状の内部誘電体を配置されたTMモードの誘電体共振器とその製造方法に関する。

(従来技術とその問題点)

この種の誘電体共振器は、セラミック製の板をバインディングで接合して筒状にしたキャビティケース内に誘電体セラミックの内部誘電体を柱状に立設し、この内部誘電体の上下両端面をキャビティケースの内壁面に接合させ、キャビティケースの内壁面または外壁面に実電流路となる導電膜を銀焼き付け等で形成したものである。

ここで、キャビティケースとして金属筒などを用いることなく、セラミック製のキャビティケースを用いているのは、次の理由による。金属筒の

キャビティケース内に誘電体セラミックの内部誘電体を立て、内部誘電体の上端面及び下端面に塗布された銀ペースト等を金属筒の内壁面に融着させた場合、金属筒と内部誘電体との線膨張係数の違いにより金属筒の内壁面と内部誘電体の上下端面との間に割離を生じ易い。そして、割離を生じると、そこにジュール損が生じてフィルタのQが低下したり、フィルタ特性が不安定になる等の問題が生じる。このため、キャビティケースをセラミック製として内部誘電体と線膨張係数のほぼ等しいセラミックによって形成しているのである。そして、実電流を流すためにキャビティケースの表面に導電膜を形成している。

このようにキャビティケースをセラミックで形成した誘電体共振器の従来例を第5図に断面で示す。この誘電体共振器5にあっては、セラミックの天板6、底板7及び側板8の内面に銀ペーストを塗布しておき、各板6、7、8を組み合わせた状態でこの銀ペーストを焼き付けることにより銀をバインディングとして各板6、7、8同士を接合し

て角筒状のキャビティケース9を形成し、同時にキャビティケース9の内壁面に銀焼き付けにより実電流路となる導電膜10を形成している。一方、内部誘電体11の上下両端面にも銀ペーストを塗布し、この内部誘電体11をキャビティケース9内に配置しておき、内部誘電体11の両端面の銀ペーストをキャビティケース9内面の導電膜10に一体に焼き付けることにより内部誘電体11の上下両端面をキャビティケース9の内壁面に固定している。

しかしながら、このように内部誘電体11の両端面に塗布した銀ペーストを焼き付けてキャビティケース9に固定する方法では、銀ペーストを塗布する内部誘電体11の端面処理や焼き付け条件などが厳しく、内部誘電体11とキャビティケース9との接合において技術的に完全を期し難いという問題があった。そして、キャビティケース9と内部誘電体11との接合が不完全であると、不完全な接合部分が接触したり離れたりし、実電流路となる内部誘電体11と実電流路となる導

電膜10との間の電氣的な導通が不安定となってノイズを発生し易く、またフィルタ特性も安定しないという欠点があった。

また、第6図に他の従来例を示す。この誘電体共振器15は、天板6、底板7及び側板8をガラスグレース12によって接合することによって角筒状のキャビティケース13を形成すると共に、キャビティケース13内に配置した内部誘電体11の上端面と下端面とを各々ガラスグレース12によってキャビティケース13の内壁面に接合させ、この後キャビティケース13の外壁面に銀ペーストを塗布及び焼き付けて導電膜14を形成したものである。

しかし、ガラスグレース12は誘電率が小さく、また固有導電率が小さくてQも低いので、この第6図の従来例では、内部誘電体11と導電膜14との間に介在しているQの低いガラスグレース12の影響で誘電体共振器15のQも低下し、また内部誘電体11に比較して誘電率の低いガラスグレース12の塗布量のバラツキによって内部

誘電体11とキャビティケース13との接合部分でのバルクな誘電率がバラツキを持ち、この誘電率のバラツキによって誘電体共振器15の共振周波数に有意誤差を生じるという欠点があった。

更に、上記のいずれの従来例においても、天板6、底板7、側板8及び内部誘電体11を銀ペーストやガラスグレース等のバインディングで接合して誘電体共振器を組み立てる構造となっているので、誘電体共振器の組み立て手間と時間がかかり、製造コストが高価にしていた。

〔発明の課題〕

本発明は、仮上の従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、均一で安定した共振器特性を得ることができ、信頼性の高い誘電体共振器を提供することを目的とする。

また、製造工程を簡単にして製造コストを安価にすることのできる誘電体共振器の製造方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

このため、本発明の誘電体共振器は、筒状を

したセラミック製のキャビティケース内に柱状の内部誘電体を配置し、この内部誘電体の両端面をキャビティケースの内壁面に接合させた誘電体共振器において、キャビティケースと内部誘電体とをセラミック材料によって形成し、内部誘電体の上端面及び下端面とキャビティケースの内壁面とをバインディングを用いることなく一体に成形し、キャビティケースの表面に実電流を流すための導電膜を形成したことを特徴としている。

又、本発明の誘電体共振器の製造方法は、筒状をしたキャビティケースとキャビティケース内に配置された柱状の内部誘電体とをセラミック材料の射出成形や圧縮成形等の一体成形法によって同時成形し、この時内部誘電体の上下両端面とキャビティケースの内壁面とを一体成形によって接合させ、この後一体成形されたセラミックのグリーンボディを焼成すると共にキャビティケースの表面に導電膜を形成することを特徴としている。

〔作用〕

しかして、本発明の誘電体共振器にあって

る。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を添付図に基づいて詳述する。

第1図及び第2図に示すように、誘電体共振器16は、筒状をしたキャビティケース1内に柱状をした内部誘電体2を配置し、内部誘電体2の上下両端面をキャビティケース1の内壁面に接合させたものであり、キャビティケース1の外壁面には銀ペーストを焼き付けて導電膜3を形成してある。こうして、 TM_{010} モードの誘電体共振器16が構成され、内部誘電体2は実位電流路となり、導電膜3は実電流路となるものである。

上記キャビティケース1と内部誘電体2とは、酸化チタン系などの高誘電率セラミック材料によって一体に形成されており、内部誘電体2の上下両端面とキャビティケース1の内壁面との間も銀やガラスグレーズのようなバインディングを介させることなくグリーンボディの成形時、または焼成前より一体に形成されており、内部誘電体2から

は、内部誘電体の端面とキャビティケースの内壁面とが、バインディングを介することなく一体に成形されているので、その接合部分が機械的及び電氣的に安定しており、接合部分の剥離や接合不良などの問題がなく、信頼性の高い共振器を得ることができる。即ち、銀焼き付けによって接合された従来例のように不安定な接合部分によって出力にノイズが発生する恐れもなく、またガラスグレーズで接合した従来例のようにQの低下や共振周波数のバラツキを生じる恐れもなく、安定した共振周波数が得られる。

また、本発明の誘電体共振器の製造方法によれば、上記のような誘電体共振器を得ることができるものであり、しかも射出成形等の一体成形法により内部誘電体とキャビティケースとを同時成形することができ、キャビティケースや内部誘電体の組み立て工程を省くことができ、製造工程を減らし、製造時間を短縮することができ、この結果製造コストを安価にすることができる。又、組み立て工程を省くことができ、量産に適したものである。

キャビティケース1へと連続的かつホモジニアスに接合している。内部誘電体2は、図示例では、円柱状に形成されているが、角柱状など他の断面形状を有する柱状体であってもよい。また、導電膜3は、図示例では、キャビティケース1の外壁面にのみ施されているが、キャビティケース1の内壁面に施してもよく、あるいはキャビティケース1の全面に施しておいてもよい。

しかして、この誘電体共振器16にあっては、内部誘電体2を流れる実位電流は内部誘電体2と導電膜3との間で実電流に変換されて導電膜3に流れ、キャビティケース1内には TM_{010} モードの固有電磁振動が閉じ込められるのである。また、この誘電体共振器16は、金属ケース（図示せず）内に複数個並べて納め、隣り合う誘電体共振器16の導電膜3同士をアース板（図示せず）によって電氣的に接続することにより、隣り合う誘電体共振器16間に所定の電磁結合を生じさせ、複数段の誘電体フィルタとして使用することもできるものである。

次に、この誘電体共振器の製造方法の一実施例を第4図に従って説明する。第3図に示すものは、射出成形によりキャビティケース1と内部誘電体2とを同時一体成形するための金型17a、17bである。第3図には1個の成形用キャビティ18しか示していないが、多数個の成形用キャビティ18を設けておくことにより、多数個取りの射出成形用金型17a、17bとすることができる。射出成形用の金型17a、17b内には、キャビティケース1と内部誘電体2とを同時に成形するための成形用キャビティ18が形成されており、内部誘電体2の中央を通るようにパーティング面Pを設けられている。しかし、射出成形機19のホッパー20より酸化チタン系などの高誘電率セラミック材料の原料粉末に成形用有機バインダを加えたものを投入し、射出成形機19内の射出プランジャを駆動して成形材料を金型17a、17bの成形用キャビティ18内に注入し、キャビティケース1と内部誘電体2のグリーンボディ4を同時一体成形する。この後、可動側の

金型17aに接続されたエアシリンダ21を用いて一方の金型17aを動かし、金型17a、17bをパーティング面Pから型開きしてセラミックのグリーンボディ4を脱型する。こうして、内部誘電体2の上下両端面がキャビティケース1の内壁面と一体接合されたグリーンボディが得られるが、このグリーンボディ4は脱脂工程22において成形用有機バインダを除去された後、焼結工程23において強固で緻密なセラミック成形品に焼き上げられる。したがって、このキャビティケース1と内部誘電体2とは、全体にわたって均一な構造を有しており、特に両者の接合部分においては機械的及び電気的に安定した均質な構造となっている。焼成後、塗布機24によってキャビティケース1の外壁面には銀ペーストが塗布され、この後焼き付け機25によって銀ペーストをキャビティケース1に焼き付けて表面に導電膜3が形成されるのである。

上記製造方法においては、キャビティケースと内部誘電体とを射出成形によって同時一体成形し

たが、他にも圧縮成形やトランスファ成形などによっても一体成形することができる。さらに、筒状のキャビティケースのグリーンボディと内部誘電体のグリーンボディとを別々に成形し、このグリーンボディの状態では内部誘電体の上下両端面をキャビティケースの内壁面に圧接などによって接合させ、この後キャビティケースと内部誘電体のグリーンボディを一体に焼成することにより内部誘電体とキャビティケースとをバインダを用いることなく接合することも可能である。

(発明の効果)

本発明によれば、内部誘電体とキャビティケースとの間の接合部分が機械的及び電気的に安定した信頼性の高い誘電体共振器が得られる。また、内部誘電体とキャビティケースとの間の接合部分の不安定によるノイズの発生や、固有導電率の低いバインダを用いた場合のようなQの低下や、内部誘電体と異なる誘電率のバインダを用いた場合のような共振周波数のバラツキなどの問題を解消することができる。また、本発明の方法に

よって誘電体共振器を製造することにより、キャビティケースと内部誘電体を一体に同時成形することができ、キャビティケースや内部誘電体の組み立て工程を省くことができ、製造工程を簡素化して誘電体共振器の製造コストも安価にすることができ、量産にも適したものとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図の同上の外観斜視図、第3図は同上の誘電体共振器を射出成形するための金型の一例を示す概略断面図、第4図は同上の製造工程を示す模式図、第5図は従来例の断面図、第6図は他の従来例の断面図である。

- | | |
|------------|-----------|
| 1…キャビティケース | 2…内部誘電体 |
| 3…導電膜 | 4…グリーンボディ |

出願人 株式会社 村田製作所
代理人 弁理士 中野雅房

特開平2-34003(6)

第1頁の続き

⑦発明者 山下 貞夫 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内